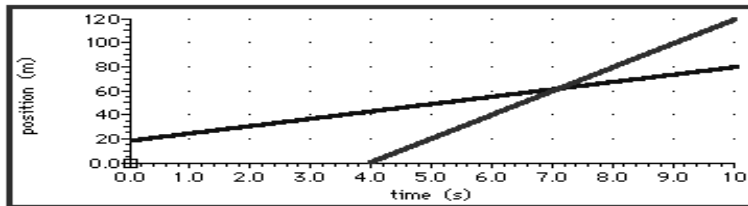
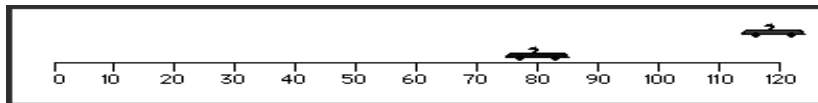


# KINEMATIKA GERAK



Disusun oleh : Ir. ARI ANTO

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

# KINEMATIKA GERAK LURUS

	PENDAHULUAN	←
	JARAK vs PERPINDAHAN	←
CONTOH SOAL	KELAJUAN RATA-RATA vs KECEPATAN RATA-RATA	←
	GERAK LURUS BERATURAN	←
	GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN	←
CONTOH SOAL	JARAK YANG DI TEMPUH	←
CONTOH SOAL	GERAK DUA PARTIKEL	←
	GERAK VERTIKAL KE ATAS	←
CONTOH SOAL	GERAK VERTIKAL KE BAWAH	←
	GERAK JATUH BEBAS	←
	KEGIATAN PSIKOMOTORIS	←

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## PENDAHULUAN

Sebuah benda dikatakan bergerak : Jika benda berpindah dari titik acuan.

Sebuah benda dikatakan bergerak lurus, jika lintasannya berbentuk garis lurus

KINEMATIKA ialah :  
ilmu yang mempelajari gerak tanpa mengindahkan penyebabnya.

DINAMIKA ialah :  
ilmu yang mempelajari gerak dan gaya-gaya penyebabnya.

Gerak lurus yang dibahas ada dua macam yaitu :

1. Gerak lurus beraturan (disingkat GLB)
2. Gerak lurus berubah beraturan (disingkat GLBB)

Untuk Mengakhiri tekan Esc



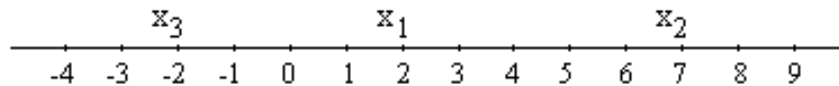
Created :  
Ir. Arianto

## JARAK vs PERPINDAHAN

JARAK merupakan panjang lintasan yang ditempuh oleh suatu materi

PERPINDAHAN ialah perubahan posisi suatu benda yang dihitung dari posisi awal (acuan) benda tersebut dan tergantung pada arah geraknya.

- a. Perpindahan POSITIF jika arah gerak ke KANAN
- b. Perpindahan NEGATIF jika arah gerak ke KIRI



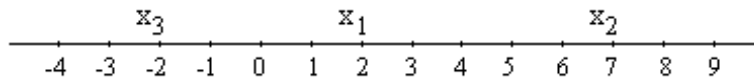
- \* Perpindahan dari  $x_1$  ke  $x_2 = x_2 - x_1 = 7 - 2 = 5$  ( positif )
- \* Perpindahan dari  $x_1$  ke  $x_3 = x_3 - x_1 = -2 - ( +2 ) = -4$  ( negatif )
- \* Jarak dari  $x_1$  ke  $x_3 = |x_3 - x_1| = | -2 - ( +2 ) | = 4$  ( selalu positif )

Untuk Mengakhiri tekan Esc

## KECEPATAN RATA-RATA DAN KELAJUAN RATA-RATA

KECEPATAN RATA-RATA ADALAH :  
Besaran vektor yang didefinisikan perpindahan suatu benda dibagi Waktu tempuhnya.

KELAJUAN RATA-RATA ADALAH :  
Besaran skalar yang didefinisikan panjang lintasan benda dibagi Waktu tempuhnya.



Jika benda dari  $x_3$  ke  $x_2$  dan kembali ke  $x_1$  dalam waktu 10 detik  
Hitunglah kecepatan rata-rata dan kelajuan rata-ratanya.

$$\text{Kecepatan rata-rata} = [ \{ (7 - (-2)) + (2 - 7) \} ] : 10 = 0,4 \text{ sat/detik}$$

$$\text{Kelajuan rata-rata} = [ \{ (7 - (-2)) + (|2 - 7|) \} ] : 10 = 1,4 \text{ sat/detik}$$

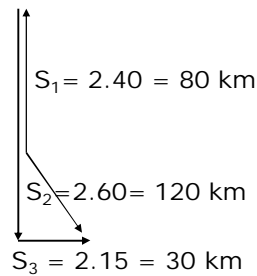
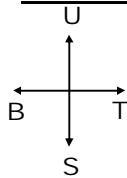
Untuk Mengakhiri tekan Esc

## CONTOH SOAL KECEPATAN RATA-RATA

Sebuah benda bergerak lurus 2 jam pertama ditempuhnya dengan kecepatan 40 km/jam ke Utara, 2 jam kedua ditempuhnya dengan kecepatan 60 km/jam berbalik arah (ke Selatan) dan 2 jam ketiga ditempuhnya dengan kecepatan 15 km/jam ke Timur. Hitunglah kecepatan rata-rata dan kelajuan rata-rata benda tersebut.

Untuk Mengakhiri tekan Esc

## JAWABAN CONTOH SOAL KECEPATAN RATA-RATA



$$\text{kecepatan rata-rata} = \frac{\sqrt{(80-120)^2 + 30^2}}{2+2+2} = \frac{50}{6} = 8\frac{1}{3} \text{ km/jam}$$

Arah ditunjukkan oleh panah warna merah.

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \frac{80+120+30}{2+2+2} = \frac{230}{6} = 38\frac{1}{3} \text{ km/jam}$$

## GERAK LURUS BERATURAN

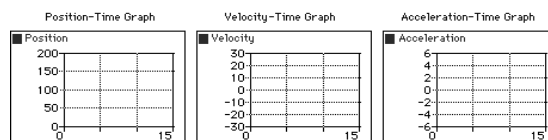
Gerak lurus beraturan ialah :

Gerak dengan lintasan LURUS serta kecepatannya selalu tetap

KECEPATAN ( $v$ ) ialah :

Besaran vektor yang besarnya sesuai dengan perubahan lintasan tiap satuan waktu.

KELAJUAN ialah besaran skalar yang besarnya sesuai perubahan lintasan tiap satuan waktu.



Dari grafik disimpulkan :

1.  $X = v \cdot t$
2.  $Vt = V_0$
3.  $a = 0$  (nol)

Kesimpulan : Pada grafik  $v$  terhadap  $t$ , maka besarnya perubahan lintasan benda (jarak) merupakan luas bidang yang diarsir.



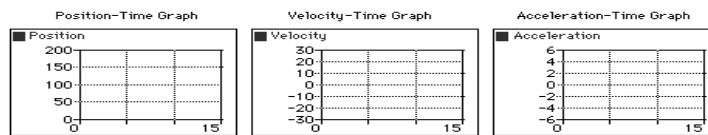
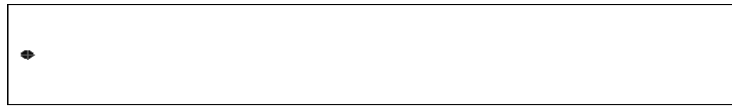
Created :  
Ir. Arianto

## GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) adalah :  
Gerak suatu benda dalam lintasan lurus dengan percepatan tetap.

Percepatan adalah :  
Besaran vektor yang didefinisikan perubahan kecepatan tiap waktu

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \longrightarrow a = \frac{vt - v_0}{t} \longrightarrow vt = v_0 + at$$

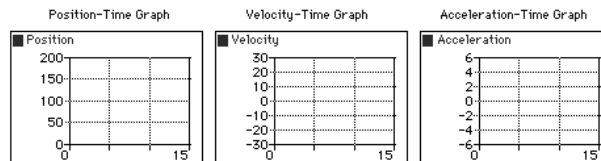


Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## GRAFIK GLBB



percepatan searah dengan kecepatan benda maka pada benda mengalami percepatan  $a > 0$

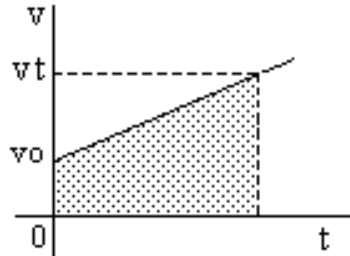
Bila percepatan berlawanan arah dengan kecepatan maka pada benda mengalami perlambatan  $a < 0$

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## JARAK YANG DITEMPUH



JARAK YANG DI TEMPUH (s) = LUAS GRAFIK v TERHADAP t

s = Luas trapesium

$$s = (v_0 + vt) \cdot \frac{1}{2} t$$

$$\rightarrow s = (v_0 + v_0 + at) \cdot \frac{1}{2} t$$

$$\rightarrow s = (2v_0 + at) \cdot \frac{1}{2} t$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

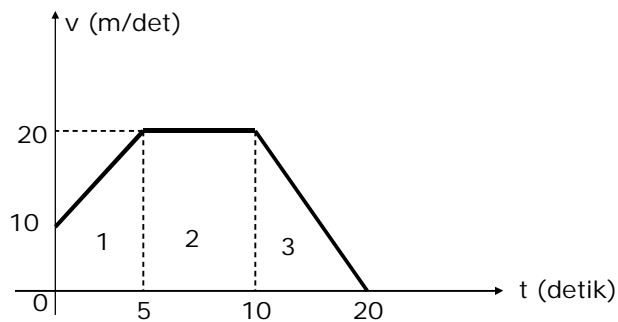
$$v_t^2 = v_0^2 + 2a \cdot s$$

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## CONTOH SOAL GLB-GLBB



Hitunglah jarak yang ditempuh benda dengan 2 cara  
Selama 20 detik.

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## JAWABAN CONTOH SOAL GLB-GLBB

0-5 detik GLBB dipercepat

$$a = \frac{v_t - v_o}{t} = \frac{20 - 10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$s_1 = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = 10.5 + \frac{1}{2} \cdot 2.5^2 = 75 \text{ m}$$

5-10 detik GLB

$$s_2 = v_o \cdot t = 20.5 = 100 \text{ m}$$

10-15 detik GLBB diperlambat

$$a = \frac{v_t - v_o}{t} = \frac{0 - 20}{5} = -4 \text{ m/s}^2$$

$$s_3 = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = 20.5 + \frac{1}{2} \cdot (-4.5^2) = 50 \text{ m}$$

Jarak yang ditempuh =  
75 m + 100 m + 50 m = 225 m

Dengan metode luas grafik, Jarak yang di tempuh =

$$\text{luas 1} = \frac{10+20}{2} \cdot 5 = 75 \quad \text{luas 2} = 20.5 = 100 \quad \text{luas 3} = \frac{20}{2} \cdot 5 = 50$$

Jarak yang ditempuh = 75 m + 100 m + 50 m = 225 m

Untuk Mengakhiri tekan Esc



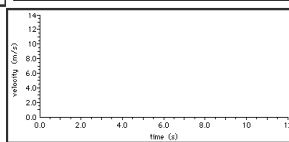
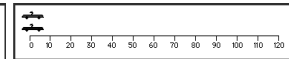
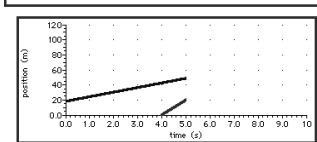
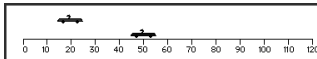
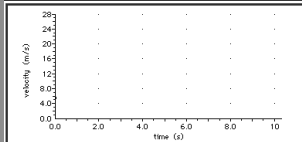
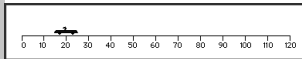
Created :  
Ir. Arianto

## GERAK DUA PARTIKEL

$\vec{V}_p$  A .....  $\vec{V}_q$  B  $S_p + S_q = AB$

A  $\vec{V}_p$  .....  
     $\vec{V}_q$   $S_p = S_q$

A  $\vec{V}_p$  ..... B  $\vec{V}_q$  .....  $S_p - S_q = AB$



Untuk Mengakhiri tekan Esc

## CONTOH SOAL GERAK PARTIKEL

Benda A bergerak dengan kecepatan tetap 20 m/s dari P ke Q, 10 detik kemudian benda B berangkat dari Q ke P dengan kecepatan awal 10 m/s dan percepatan tetap 2 m/s<sup>2</sup>. Jika jarak P ke Q lurus 600 m. Kapan dan dimana A bertemu B dihitung dari berangkatnya A.

Untuk Mengakhiri tekan Esc

## JAWABAN CONTOH SOAL GERAK PARTIKEL

$$S_A + S_B = PQ \quad \text{dan} \quad t_A = t_B + 10$$

$$v_A \cdot t_A + v_B t_B + \frac{1}{2} a t_B^2 = PQ$$

$$20(t_B + 10) + 10 \cdot t_B + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t_B^2 = 600$$

$$t_B^2 + 30t_B - 400 = 0$$

$$(t_B + 40)(t_B - 10) = 0$$

$$t_B = 10 \text{ detik} \quad \text{dan} \quad t_A = 10 + 10 = 20 \text{ detik}$$

$$S_A = 20 \cdot 20 = 400 \text{ dari P}$$

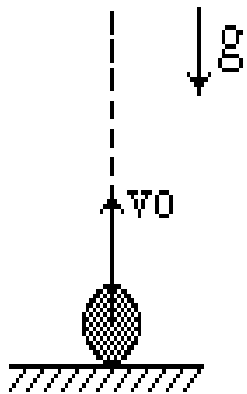
Untuk Mengakhiri tekan Esc





Created :  
Ir. Arianto

## GERAK VERTIKAL KE ATAS



$$v_t = v_o - g.t$$

$$h = v_o t - \frac{1}{2} g.t^2$$

SYARAT BENDA MENCAPAI TITIK TERTINGGI  
 $v_t = 0$

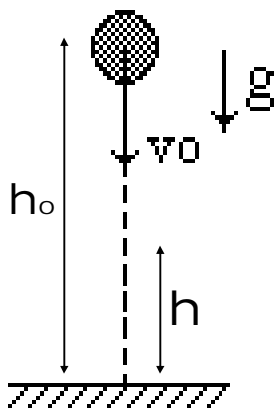
$$h_{\max} = \frac{v_o^2}{2g}$$

Untuk Mengakhiri tekan Esc



Created :  
Ir. Arianto

## GERAK VERTIKAL KE BAWAH



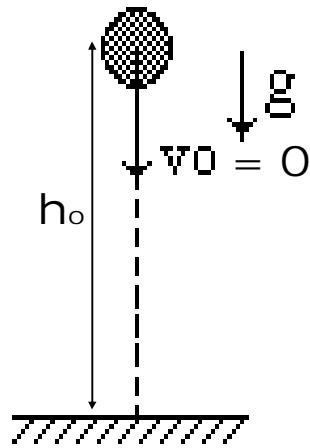
$$v_t = v_o + g.t$$

$$y = v_o t + \frac{1}{2} g.t^2$$

$$h = h_o - y$$

Untuk Mengakhiri tekan Esc

## GERAK JATUH BEBAS



Gerak jatuh bebas adalah :  
Gerak Vertikal ke bawah  
dengan kecepatan awal 0.

$$v_t = 0 + g \cdot t$$
$$v_t = g \cdot t$$

$$s_t = 0 + \frac{1}{2}gt^2$$
$$s_t = \frac{1}{2}gt^2$$

Kecepatan dan waktu sampai di tanah :

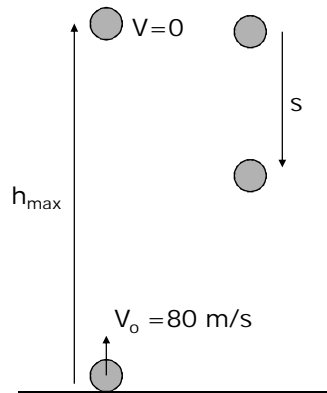
$$v = \sqrt{2gh_0}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$$

## CONTOH SOAL GVA - GJB

Sebuah benda dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal 80 m/s, jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s<sup>2</sup>. Hitunglah panjang lintasan benda bergerak selama 10 detik.

## JAWABAN CONTOH SOAL GVA - GJB



Cari lebih dahulu  $h_{\max}$

$$h_{\max} = \frac{v_o^2}{2g} = \frac{80^2}{20} = 320 \text{ m}$$

Kemudian cari  $t_{\max}$

$$t_{\max} = \frac{v_o}{g} = \frac{80}{10} = 8 \text{ detik}$$

t jatuh bebas =  $10 - 8 = 2$  detik

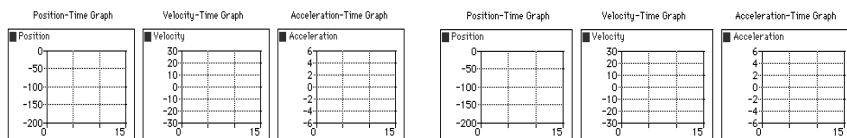
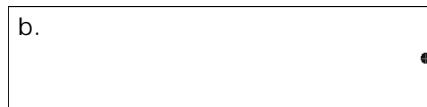
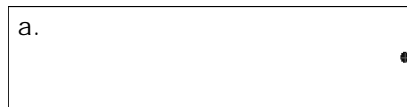
$$s = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$$

Jadi panjang lintasan =  $320 \text{ m} + 20 \text{ m} = 340 \text{ m}$

Untuk Mengakhiri tekan Esc

## KEGIATAN PSIKOMOTORIS

- Perhatikan grafik gerak sebuah benda di-bawah ini, diskusikan dalam kelompok, Tentukan jenis gerakan benda, buatlah persamaan matematis geraknya.



Untuk Mengakhiri tekan Esc

# PROFICIAT

---

**KAMU TELAH MENYELESAIKAN PELAJARAN INI  
YAITU TENTANG KINEMATIKA GERAK LURUS  
DAN PERLUKAMU MENERJAKAN SOAL-SOAL LATIHAN**

